

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-050131

(43)Date of publication of application : 15.02.2002

(51)Int.Cl. G11B 20/12
G06F 12/00
G11B 20/10
G11B 27/00

(21)Application number : 2000-235916

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI SYSTEMS & SERVICES LTD

(22)Date of filing : 03.08.2000

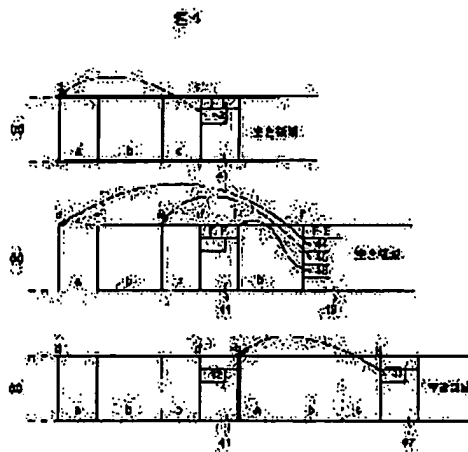
(72)Inventor : KATO KAZUTOSHI
KOBAYASHI YUICHI
NARIMATSU MIZUHO
TAKATSUKI YUJI
WATANABE TAKAHIRO

(54) RECORDING CONTROL METHOD FOR DRAW TYPE RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To use a storage area efficiently and to enable to inform the user on the capacity of free space to store file data.

SOLUTION: As shown in (a), when a series of file data consisting of three data of a, b, and c, are recorded on the recording area of a DVD-R disk, an assignment descriptor 42 showing a file position and a size is prepared on the FE area 41 of a management area, and the head address d of the data 'a' which are the head data of the file data and the length to the rearmost address d' of the data c are stored. When the data b in the series of file data are changed and updated to data b' and re-written, only the changed data b' is written, as shown in (b) in a free space following the management region 41, and then assignment descriptors 44 to 46 are prepared in the FE region 43. The head address d and the data length of the data 'a' of old file data, the head address f and the data length of newly written data b', and the head address e' and the data length of the data c of the old file data are stored in each assignment descriptor.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-50131

(P2002-50131A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	5 B 0 8 2
G 0 6 F 12/00	5 4 1	G 0 6 F 12/00	5 4 1 M 5 D 0 4 4
			5 4 1 D 5 D 1 1 0
G 1 1 B 20/10	3 1 1	G 1 1 B 20/10	3 1 1
27/00		27/00	D
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-235916(P2000-235916)

(22) 出願日 平成12年8月3日(2000.8.3)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 391002409

株式会社 日立システムアンドサービス

東京都大田区大森北3丁目2番16号

(72) 発明者 加藤 和利

神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会

社日立製作所P C事業部内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 頭次郎

最終頁に続く

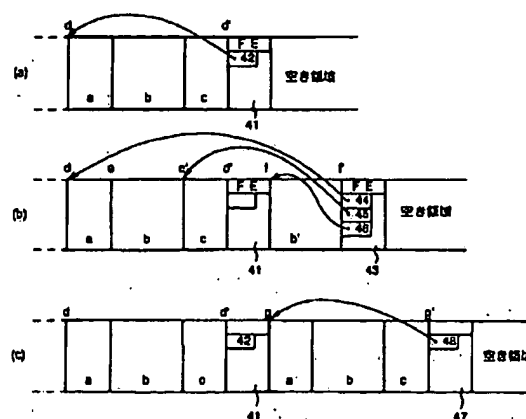
(54) 【発明の名称】 追記型記録媒体の記録制御方法

(57) 【要約】

【課題】 記憶領域に無駄を生じさず有効に利用することができ、ユーザに実際にファイルデータを格納可能な空き領域の容量を知らせることを可能とする。

【解決手段】 (a) のように、DVD-Rディスクの記録領域に、a、b、cの3つのデータからなる一連のファイルデータが記録されているものとする、管理領域のF E領域41には、ファイル位置、大きさを示す割付け記述子42が作成され、ファイルデータの先頭のデータであるデータaの先頭のアドレスdとデータcの最後尾のアドレスd'までの長さなどが格納される。一連のファイルデータのうちのデータbがデータb'に変更更新されて再書き込みされると、(b) のように、変更されたデータb'のみを管理領域41に続く空き領域に書き込み、F E領域43に、割付け記述子44~46が作成される。各割付け記述子には、旧ファイルデータのデータaの先頭のアドレスdとデータ長、新たに書き込まれたデータb'の先頭のアドレスfとデータ長、旧ファイルデータのデータcの先頭のアドレスe'とデータ長が格納される。

図4



【特許請求の範囲】

【請求項1】 書き替えが不可能であり空き記憶領域に次々にデータを書き込んでいく追記型記録媒体の記録制御方法において、すでに書き込まれているファイルデータの一部のデータの変更、あるいは、すでに書き込まれているファイルデータに新たにデータの追加を行って再書き込みを行う場合、変更が行われたデータ部分あるいは追加されたデータ部分だけを新たに空き領域に書き込み、新たに書き込まれたデータ部分に続いて作成する管理領域に含まれるファイルの位置、大きさを規定するファイルエントリ領域の割付け記述子の列によって、変更前のデータ部分と、変更後のデータ部分あるいは追加後のデータ部分とを繋げて管理することを特徴とする追記型記録媒体の記録制御方法。

【請求項2】 書き替えが不可能であり空き記憶領域に次々にデータを書き込んでいく追記型記録媒体の記録制御方法において、すでに書き込まれているファイルデータの一部のデータの削除が行われて再書き込みを行う場合、管理領域のみを作成し、作成された管理領域のファイルエントリ領域の割付け記述子の列によって、変更前のデータの残りの部分を繋げて管理することを特徴とする追記型記録媒体の記録制御方法。

【請求項3】 書き替えが不可能であり空き記憶領域に次々にデータを書き込んでいく追記型記録媒体の記録制御方法において、追記型記録媒体の先頭部分に設けられる記憶領域全体を管理する管理領域内の最終記録位置管理エリアにデータの書き込みの都度書き込むべき最終記録位置の情報を、前記媒体の外部に設けられるメモリに一旦書き込んで管理し、前記記録媒体のアンロード要求があったとき、前記メモリに一旦書き込んで管理されている複数の最終記録位置の情報のうちの最後の最終記録位置の情報を前記媒体に記録することを特徴とする追記型記録媒体の記録制御方法。

【請求項4】 書き替えが不可能であり空き記憶領域に次々にデータを書き込んでいく追記型記録媒体の記録制御方法において、ファイルデータに後続して作成される管理領域のFIDテーブル領域に、直前のファイルデータに対応するFE領域の先頭位置を書き込み、これに続くディレクトリFE領域に、直前のFIDテーブル領域の先頭位置とその1つ前のFIDテーブル領域の先頭位置との2つの情報を書き込むことを特徴とする追記型記録媒体の記録制御方法。

【請求項5】 書き替えが不可能であり空き記憶領域に次々にデータを書き込んでいく追記型記録媒体の記録制御方法において、ファイルデータに後続して作成される管理領域のディレクトリのファイルエントリを、バーチャルアロケーションテーブル内で管理することを特徴とする追記型記録媒体の記録制御方法。

【請求項6】 書き替えが不可能であり空き記憶領域に次々にデータを書き込んでいく追記型記録媒体の記録制

御方法において、ファイルデータに後続して作成される管理領域のディレクトリのファイルエントリと、ファイルのファイルエントリとをバーチャルアロケーションテーブル内で管理することを特徴とする追記型記録媒体の記録制御方法。

【請求項7】 書き替えが不可能であり空き記憶領域に次々にデータを書き込んでいく追記型記録媒体の記録制御方法において、途中までファイルデータが書き込まれている追記型記録媒体の実際にファイルデータを格納可能な残り容量の表示要求が行われたとき、その時点での前記追記型記録媒体自身の空き容量と、ファイルデータの書き込み時に作成される管理領域に要する容量とにより、残り容量の算出を行って表示を行うことを特徴とする追記型記録媒体の記録制御方法。

【請求項8】 前記残り容量の算出は、前記追記型記録媒体自身の空き容量を前記記録媒体への書き込み可能な最大パケット長の容量で除算して、前記空き容量内に格納可能なパケット数を求め、前記最大パケット長の容量から各パケット内に必要な管理領域の容量を減算した結果に前記パケット数を乗算することにより行われることを特徴とする請求項5記載の追記型記録媒体の記録制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、追記型記録媒体の記録制御方法に係り、特に、記録領域の有効利用を図ることができ、残記録領域の容量をユーザに知らせることができる追記型記録媒体の記録制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報処理装置の外部記憶装置として、DVD-R等の追記型記録媒体を使用するものが利用されるようになってきている。そして、このような記録媒体への書き込み（記録）の制御は、記憶領域全体を管理する管理領域に書き込まれる管理情報と、記憶領域内に書き込まれるファイルデータの前後に設けられる管理領域のデータとにより管理され、空き記憶領域に次々にデータを書き込んでいくように行われている。

【0003】このため、DVD-R等の追記型記録媒体を使用する装置は、一旦書き込んだデータの修正等の更新を行って再書き込みを行う場合、全てのデータをまだデータが書き込まれていない空き領域に新たに書き込まなければならない。また、この装置は、記憶領域に書き込まれる複数のファイルデータのそれぞれの最終記録位置を前述した記憶領域全体を管理する管理領域に記録して管理し、これにより、次にデータの書き込みが可能な空き領域の先頭位置を示すことができるように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来技術によるDVD-R等の追記型記録媒体を使用する装置は、前

述したように、一旦書き込んだデータの修正等の更新を行って再書き込みを行う場合、全てのデータをまだデータが書き込まれていない空き領域に新たに書き込まなければならないため、修正等の更新を行ったデータが、過去に記録されているデータの一部であり、そのまま使用できるデータが過去に記録されたデータに含まれているような場合にも、データ全体を空き領域に新たに書き込まなければならない、記憶領域が無駄に利用され、有効利用が図られていないという問題点を有している。

【0005】また、前述した従来技術による装置は、記憶領域に書き込まれる複数のファイルデータのそれぞれの最終記録位置を記憶領域全体を管理する管理領域に記録して管理しているが、この管理領域内の最終記録位置管理エリアが固定長であるため、記憶領域に書き込まれるファイルデータのそれぞれが小さくその数が多い場合、記録媒体上に空き領域が残っているにも関わらず、最終記録位置管理エリアに最終記録位置を書き込むことができなくなり、この結果、空き領域がまだ十分にあるにも関わらず、新たなデータの書き込みを行うことができず、記憶領域に無駄を生じさせるという問題点を有している。

【0006】また、前述した従来技術による装置は、この装置を使用しているシステムが、前述の最終記録位置管理エリアに書き込まれている最終記録位置から記録媒体の空き領域の記憶容量を知ることができ、ユーザに知らせることができるが、この空き領域に複数のファイルデータを書き込む場合、前述したように各ファイルデータの前後に管理領域が作成されるため、実際にファイルデータを格納可能な空き領域をユーザに知らせることができないという問題点を有している。

【0007】さらに、前述した従来技術による装置は、記憶領域内に書き込まれるファイルデータの前後に設けられる管理領域のデータにも無駄な部分を有し、記憶領域の有効利用が図られていないという問題点を有している。

【0008】本発明の目的は、前述した従来技術の問題点を解決し、記憶領域に無駄を生じさせることなく、有効に利用することができ、また、ユーザに実際にファイルデータを格納可能な空き領域の容量を知らせることができる追記型記録媒体の記録制御方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば前記目的は、書き替えが不可能であり空き記憶領域に次々にデータを書き込んでいく追記型記録媒体の記録制御方法において、すでに書き込まれているファイルデータの一部のデータの変更、あるいは、すでに書き込まれているファイルデータに新たにデータの追加を行って再書き込みを行う場合、変更が行われたデータ部分あるいは追加されたデータ部分だけを新たに空き領域に書き込み、新たに

書き込まれたデータ部分に続いて作成する管理領域のファイルエントリ領域の割付け記述子の列によって、変更前のデータ部分と、変更後のデータ部分あるいは追加後のデータ部分とを繋げて管理することにより達成される。

【0010】また、前記目的は、追記型記録媒体の先頭部分に設けられる記憶領域全体を管理する管理領域内の最終記録位置管理エリアにデータの書き込みの都度書き込むべき最終記録位置の情報を、前記媒体の外部に設けられるメモリに一旦書き込んで管理し、前記記録媒体のアジロード要求があったとき、前記メモリに一旦書き込んで管理されている複数の最終記録位置の情報のうちの最後の最終記録位置の情報を前記媒体に記録することにより、ファイルデータに後続して作成される管理領域のFIDテーブル領域に、直前のファイルデータに対応するFE領域の先頭位置を書き込み、これに続くディレクトリFE領域に、直前のFIDテーブル領域の先頭位置とその1つ前のFIDテーブル領域の先頭位置との2つの情報を書き込むことにより達成される。

【0011】さらに、前記目的は、書き替えが不可能であり空き記憶領域に次々にデータを書き込んでいく追記型記録媒体の記録制御方法において、ファイルデータに後続して作成される管理領域のディレクトリファイルエントリを、バーチャルアロケーションテーブル内で管理することにより、あるいは、管理領域のディレクトリのファイルエントリと、ファイルのファイルエントリをバーチャルアロケーションテーブル内で管理することにより達成される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明による追記型記録媒体の記録制御方法の実施形態を図面により詳細に説明する。

【0013】図1は本発明の一実施形態を用いたファイルシステムの構成例を示すブロック図、図2はDVD-Rドライブ装置の構成を示すブロック図である。図1～図3において、11はPC/サーバ、12はチェンジャ装置、13はDVD-Rドライブ装置、131はインタフェース、132はアドレス変換部、133はアクセス制御系&データチャネル、134はRAM、135はDVD-Rディスクである。なお、以下に説明する本発明の実施形態は、追記型記録媒体がDVD-Rディスクであるとして説明するが、追記型記録媒体は、他の形式であっても追記型のものであれば本発明を適用することができる。

【0014】図1は本発明の実施形態による追記型記録媒体の記録制御方法を使用して各種のファイルシステムを構築することが可能であること示している。すなわち、ファイルシステムは、PC/サーバ11にDVD-Rドライブ装置13を内蔵させ、あるいは、外部接続して構成することができ、また、複数のDVD-Rドライ

ブ装置と、これらのドライブ装置に対して交換可能に備えられた多数のDVD-Rディスクとを有するチェンジャ装置12をPC/サーバ13に接続して構成することができる。さらに、図示していないが、ファイルシステムを構成するサーバをLAN等のネットワークに接続しておき、ネットワークに接続されるクライアントPCからファイル変換のアクセスを可能としたシステムをも構築することができる。

【0015】DVD-Rドライブ装置13は、図2に示すように、図示しない駆動部により回転制御されるDVD-Rディスク135と、上位装置、図1の例ではPC/サーバ11の制御部との間のインタフェース131と、アドレス変換部132と、DVD-Rディスク135に対するアクセスの制御及び書き込み、読み出しのデータの制御を行うアクセス制御系&データチャネル133と、書き込みバッファ、セッション管理領域等を有するRAM134とを備えて構成される。

【0016】図3は図1により示したPC/サーバ11にDVD-Rドライブ装置13を内蔵させ、あるいは、外部接続して構成した最小構成のファイルシステムのプログラム構成を示す図である。図3に示すプログラム構成は、すでによく知られているものであるが、以下に図示プログラムの主要なものについてその機能を説明する。

【0017】アプリケーション層におけるUDF（ユニバーサル・ディスク・フォーマット）フォーマットは、指定リムーバブルドライブのDVD-RディスクにUDF2.00規格のフォーマットを書き込む機能を有し、ボータクローズAPは、指定リムーバブルドライブに相当するDVD-Rディスクのボータをクローズする機能を有する。また、ファイナライズAPは、指定リムーバブルドライブに相当するDVD-Rディスクへの書き込みの終了を指示し、DVD-ROM化する機能を有し、コンテキストメニュー制御は、エクスプローラでのマウスの右ボタン押下で表示されるポップアップメニューから「UDFフォーマット」、「ボータクローズAP」、「ファイナライズAP」の呼び出しを制御する機能を有する。

【0018】Windows NT（登録商標）カーネル層におけるUDFは、DVD-Rディスクへのデータの格納、参照を制御するUDF2.00規格に準拠したファイルシステムドライバであり、また、DVD-Rデバイスクラスドライバは、DVD-RディスクへのPacket Writeデータを制御するクラスドライバである。

【0019】DVD-Rディスクへのデータの書き込みは、前述で説明したプログラムにより制御されて行われる。DVD-Rは、DVD-RAMのようにリライタブルではないため、書き込みデータを全てパケットの形に変換してから書き込みが行われる。その際のパケットサイズは、可変長のパケットとなる。そして、DVD-R

ドライブは、ディスクにデータを書き込んだ後、書き込んだデータの末尾が1 ECCサイズ（16セクタ）に満たない場合、残りセクタを0x0で埋めるパディングの処理を行い、パケットの末尾から1 ECC分のリンク領域を書き込む。また、DVD-Rドライブは、ファイルデータの書き込み中にリード要求が行われた場合、ファイルアクセスに必要な管理領域、リンクの書き込みを行った後、そのファイルデータの書き込みを終了させてリード要求に応答する。この場合、リード要求を終了させた後、途中で終了させたファイルデータの書き込みを開始する。さらに、DVD-Rドライブは、ファイルデータの書き込み中に別のファイルデータの書き込み要求があった場合にも、前述と同様に管理領域、リンクの書き込みを行った後、そのファイルデータの書き込みを終了させて別のファイルデータの書き込みを行い、その後に、途中で終了させたファイルデータの書き込みを開始する。

【0020】図4は本発明の第1の実施形態による追記型記録媒体の記録制御方法を説明する図である。ここで説明する実施形態は、一旦書き込んだデータの修正等の更新を行って再書き込みを行う場合の記録制御に関するものである。

【0021】前述したファイルデータの後に付与される管理領域は、ファイルエントリ（FE）領域、ファイル識別記述子（FID）テーブル領域、ディレクトリ領域、バーチャルアロケーションテーブル（VAT）領域等により構成される。本発明の第1の実施形態は、FE領域の割付け記述子を使用して修正データの書き込み時の記録領域の大きさを低減することができるようにしたものである。

【0022】いま、図4（a）に示すように、DVD-Rディスクの記録領域に、a、b、cの3つのデータからなる一連のファイルデータが記録されているものとする。この場合、ファイルデータに続く管理領域のFE領域41には、1つの割付け記述子42が作成され、この割付け記述子は、a、b、cの3つのデータからなる一連のファイルデータの先頭のデータであるデータaの先頭アドレスdとデータcの最後尾のアドレスd'までのデータ長が格納されている。この割付け記述子42の情報により、データa、b、cからなる一連のファイルデータの読み出しを行うことができる。なお、図には示していないが、管理領域としては、FE領域以外の前述したような領域が作成されている。

【0023】そして、前述した一連のファイルデータのうちのデータbがデータb'に変更更新されて再書き込みされるものとする。この場合、本発明の実施形態による方法では、図4（b）に示すように、変更されたデータb'のみを管理領域41に続く空き領域に書き込み、これに続けて新たな管理領域を作成することとする。新たな管理領域のFE領域43には、この場合、3つの割

付け記述子44~46が作成される。割付け記述子44には、旧ファイルデータのデータaの先頭のアドレスdとデータ長とが格納され、割付け記述子45には、新たに書き込まれたデータb'のアドレスfとデータ長とが格納される。また、割付け記述子46には、旧ファイルデータのデータcの先頭のアドレスe'とデータ長とが格納される。なお、VAT領域に対しても同様な処理が施される。

【0024】本発明の第1の実施形態は、前述のような記録制御を行うことにより、ファイルデータの読み出し時、FE領域43の割付け記述子44~46の情報を使用することにより、データa、b'、cからなる変更更新された一連のファイルデータを読み出すことができる。

【0025】ちなみに、図4(c)に、従来技術による方法を使用して、一旦書き込んだデータの修正等の更新を行って再書き込みを行う場合について示している。従来技術の場合、再書き込みを行う場合、変更されたデータb'を含むデータa、b'、cからなる変更更新された一連のファイルデータを管理領域41に続く空き領域に書き込み、これに続けて新たな管理領域47を作成することになる。この場合、新たな管理領域のFE領域47に作成される割付け記述子48には、変更更新された一連のファイルデータの先頭のデータであるデータaの先頭のアドレスgとデータcの最後尾のアドレスg'までのデータ長とが格納されることになる。

【0026】前述の説明から理解できるように、本発明の第1の実施形態によれば、複数のデータからなる一連のファイルデータを変更して再書き込みを行う場合に、変更のあったデータのみを空き領域であるDVD-Rディスクの未記録領域に記録すればよい。そのため、DVD-Rディスクの記録領域の有効利用を図ることができる。

【0027】前述した本発明の第1の実施形態は、変更のあったデータのみを空き領域であるDVD-Rディスクの未記録領域に記録するとして説明したが、本発明は、複数のデータからなる一連のファイルデータに新たなデータを追加して再書き込みを行う場合に、新たなデータのみを空き領域であるDVD-Rディスクの未記録領域に記録して、前述と同様にファイルエントリ内の割付け記述子により管理するようにすることができ、この場合にも、DVD-Rディスクの記録領域の有効利用を図ることができる。さらに、本発明は、複数のデータからなる一連のファイルデータの一部分が削除された場合、残りのデータ部分のみを管理する割付け記述子を持つファイルエントリのみを作成して管理することができる。

【0028】図5は本発明の第2の実施形態による追記型記録媒体の記録制御方法を説明する図である。ここで説明する実施形態は、記憶領域全体を管理する管理領域内の最終記録位置管理エリアの有効利用を図って、空き領域がまだ十分にあるにも係わらず、新たなデータの書

き込みを行うことができなくなることを防止して、記憶領域に無駄を生じさせることがないようにしたものである。

【0029】すでに説明したように、DVD-Rディスクは、記憶領域全体を管理する管理領域内に最終記録位置管理エリアが設けられ、ファイルデータの書き込みの度に、ファイルデータの最終記録位置が追記されていく。この最終記録位置管理エリアは、有限長であるため、多数のファイルの書き込みがあった場合、データ書き込み用の空き領域が残っていてもデータの書き込みができなくなる場合が生じる。図5(a)を参照して、以下に、このことを説明する。図5(a)に①として示すように、DVD-Rディスク全体は、ディスクの最内周に記憶領域全体を管理する管理領域がシステムにより設けられており、その外周部がデータエリアとして利用可能である。管理領域には、固定長の最終記録位置管理エリアが設けられ、DVD-Rディスクへのファイルデータの書き込みが行われると、その書き込みの都度、書き込んだファイルデータのディスク上の最終記録位置が最終記録位置管理エリアに書き込まれる。この最終記録位置管理エリアに書き込まれた最終記録位置により、データエリアの空き領域が、管理されている。

【0030】この結果、図5(a)に②、③として示すように、複数のファイルデータの書き込みが行われると、最終記録位置管理エリアにもファイルデータと同数の最終記録位置が格納されることになる。書き込まれるファイルデータの1つ1つが大きく、最終記録位置管理エリアに空きがある状態でデータエリアの全ての領域にファイルデータの書き込みが行われた場合には、データエリアに無駄が生じることはない。

【0031】しかし、書き込まれるファイルデータの1つ1つが小さい場合、図5(a)に④として示すように、最終記録位置管理エリアにこれ以上の最終記録位置の情報を書き込むことができなくなる。ここでの例では、x個の最終記録位置の情報が書き込まれたとき最終記録位置管理エリアが満杯になったとしている。このとき、データエリアに書き込まれた最後のファイルデータより後方に空きエリアあっても、最終記録位置管理エリアが満杯になっているため、新たなファイルデータの書き込みを行うことができない。

【0032】本発明の第2の実施形態は、前述のような最終記録位置管理エリアが満杯になるようにことを生じさせないようにするものである。このため、本発明の第2の実施形態は、図5(b)に示すように、DVD-Rドライブ装置に備えられるRAM134等の書き替え可能エリアに最終記録位置の情報を格納するエリアを用意する。そして、図5(b)に①、②として示すように、ファイルデータが順に書き込まれる間、各ファイルデータの最終記録位置を、最終記録位置管理エリアに書き込むことなく、メモリ134にのみ書き込んでおく。ディ

スクのアンマウント等の要求があった場合、図5(b)に③として示すように、その時点での最後の最終記録位置の情報がディスク上の最終記録位置管理エリアに書き込まれる。図5(b)の③に示す例では、n個のファイルデータが書き込まれたときにアンマウントの要求があって、ファイルデータnの最終記録位置の情報がディスク上の最終記録位置管理エリアに書き込まれたことを示している。その後も同様に、アンマウントの要求がない限り、図5(b)に④として示すように、ファイルデータの書き込みだけが続けられ、データエリアの最後部にファイルデータが書き込まれたとき、そのファイルデータの最終記録位置の情報がディスク上の最終記録位置管理エリアに書き込まれる。

【0033】前述した本発明の第2の実施形態によれば、最終記録位置管理エリアの使用効率の向上を図ることができ、これにより、多数のファイルデータの記録を行うことが可能になる。また、この実施形態によれば、ディスクへの書き込み回数を低減することができるので、システム全体の性能の向上を図ることができる。

【0034】なお、前述した本発明の第2の実施形態は、DVD-Rドライブ装置に備えられるRAM134等の書き替え可能エリアに最終記録位置の情報を格納するエリアを用意するとして説明したが、RAMの代わりにEEPROM等の書き替え可能なメモリを用意して最終記録位置の情報を格納するようにしてもよく、この場合、電源断等の障害の発生後の回復も可能となる。

【0035】前述した本発明の第2の実施形態は、ディスクのアンマウントの要求があった場合に、メモリ内に格納されているその時点での最後の最終記録位置の情報をディスク上の最終記録位置管理エリアに書き込むとして説明したが、最終記録位置の情報をディスク上の最終記録位置管理エリアに書き込む契機としては、ポードクロズの指示があったときであってもよい。

【0036】図6は本発明の第3の実施形態による追記型記録媒体の記録制御方法を説明する図である。この実施形態は、記憶領域内に書き込まれるファイルデータの前後に設けられる管理領域のデータの無駄な部分をなくして、記憶領域の有効利用を図ることができるようにした例である。

【0037】前述したようにファイルデータの後に付与される管理領域は、FE領域、FIDテーブル領域、ディレクトリFE領域、VAT領域を備えている。そして、通常、図6(a)に示すように、ファイルデータ61に続いて作成されるFE領域62は、その割付け記述子63により、ファイルデータ61の先頭位置を示している。FE領域62に続くFIDテーブル領域64には、ファイルデータ61と同じ親ディレクトリ下にある全てのファイルデータに対するFE領域の先頭位置を示す情報が格納される。図6(a)に示す例では、ファイルデータ61が998番目のファイルデータであり、F

IDテーブル領域64の最後の情報がファイルデータ61のFE領域62の先頭位置を示している。また、FIDテーブル領域64内の他の情報は、それぞれ、ファイルデータ61より前にあるファイルデータに対応するFE領域の先頭位置を示している。そして、999番目のファイルデータ65が記録されると、前述と同様にFE領域66、FIDテーブル領域67等が作成され、FIDテーブル領域67には、998番目までのファイルデータに対応するFE領域の先頭位置に加えて、999番目のファイルデータ65に対応するFE領域66の先頭位置の情報が書き込まれることになる。

【0038】前述から判るように、FIDテーブル領域には、ファイルデータが増加していくと、それに従って多数のファイルデータに対応するFE領域の先頭位置の情報を書き込まなければならないことになり、記録領域を無駄に使用してしまうことになる。

【0039】本発明の第3の実施形態は、前述したようなFIDテーブル領域の無駄をなくし、FIDテーブル領域の記録領域の大きさを最小限度に抑えることを可能とするものである。

【0040】本発明の第3の実施形態は、図6(b)に示すように、FIDテーブル領域には、直前のファイルデータに対応するFE領域の先頭位置だけを書き込むこととし、これに続くディレクトリFE領域に、直前のFIDテーブル領域の先頭位置とその1つ前のFIDテーブル領域の先頭位置との2つの情報を書き込むこととしたものである。すなわち、図6(b)に示す例では、998番目のファイルデータであるファイルデータ61に対するFIDテーブル領域64には、ファイルデータ61のFE領域62の先頭位置の情報のみが格納される。そして、このFIDテーブル領域64に続いて作成されるディレクトリFE領域68には、998番目のファイルデータ61に対するFIDテーブル領域64の先頭位置の情報と、図示していない997番目のファイルデータに対するFIDテーブル領域の先頭位置の情報が格納される。また、999番目のファイルデータ65が書き込まれると、すでに説明したように、FE領域66、FIDテーブル領域67、ディレクトリFE領域69が作成されるが、その際、図6(b)に示すように、ディレクトリFE領域69には、999番目のファイルデータ65に対するFIDテーブル領域67の先頭位置の情報と、998番目のファイルデータ61に対するFIDテーブル領域64の先頭位置の情報とが格納される。

【0041】前述した本発明の第3の実施形態によれば、FIDテーブル領域に直前のファイルデータに対応するFE領域の先頭位置の情報のみを書き込めばよいため、FIDテーブル領域に書き込まなければならない情報量を低減させることができ、有効に使用することが可能な記憶領域を増大させることができる。また、読み出しの処理は、ディレクトリFE領域を順に辿っていくこ

どにより、前方にあるファイルデータを探し出すことができる。

【0042】図7は本発明の第4の実施形態による追記型記録媒体の記録制御方法を説明する図である。この実施形態は、記憶領域内に書き込まれるファイルデータの後に設けられる管理領域の使用方法を工夫して、管理領域で必要とするデータ量の低減を図ることを可能にし、また、書き込み性能の向上を図ることを可能にした例である。なお、図7に示される100～105の数字はセクタ番号の例である。

【0043】図7(a)に示す例は、すでに説明している管理領域内のディレクトリFE領域の情報をVAT領域で管理するようにしたものである。すなわち、あるファイルデータ71が書き込まれると、これに続いてFE領域72がセクタ100に書き込まれる。FE領域72には、ファイルデータ71の属性と、ファイルデータ71の先頭位置を示す情報とが書き込まれる。次に、セクタ101にファイルデータ71の親ディレクトリであるFIDテーブル領域73が作成される。このFIDテーブル領域73には、ファイル名とファイルデータ71に
20 対するFE領域72の格納位置、この例ではセクタ100とが書き込まれる。そして、VAT領域74のディレクトリ格納位置をFIDテーブル領域73の先頭位置(セクタ101)に更新してセクタ102に書き込む。

【0044】前述の状態ではファイルデータの属性が更新された場合、ファイルデータを書き込むことなく、セクタ103に新たにFE領域75を作成し、このFE領域75に、ファイルデータ71の新たな属性と、ファイルデータ71の先頭位置を示す情報とが書き込まれる。この結果、親ディレクトリ内のFE領域の位置が変わることになるため、次に、新たにFIDテーブル領域76をセクタ104に作成し、このFIDテーブル領域76内のFE領域の格納位置を、FE領域72の格納位置であるセクタ100からFE領域75の格納位置であるセクタ103に更新する。さらに、ディレクトリのFE領域の位置が変わることになるため、新たなVAT領域77を作成し、このVAT領域77のディレクトリ格納位置をFIDテーブル領域76の先頭位置であるセクタ104に更新してセクタ105に書き込む。

【0045】図7(b)に示す例は、すでに説明している管理領域内のディレクトリFE領域の情報とFE領域の情報とをVAT領域で管理するようにしたものである。すなわち、あるファイルデータ71が書き込まれると、これに続いてFE領域72がセクタ100に書き込まれる。FE領域72には、ファイルデータ71の属性と、ファイルデータ71の先頭位置を示す情報とが書き込まれる。ここまでは、図7(a)で説明した場合と同様である。次に、メモリ上に蓄積されているVAT領域74'に、FE領域72の格納位置であるセクタ100をVATの配列の2番目に格納する。なお、配列の1番
50

目には、ルートディレクトリが管理されている。次に、FIDテーブル領域73を作成してセクタ101に書き込む。このFIDテーブル領域73には、ファイル名とそのファイルのVAT74'の格納位置である配列番号2が保存される。そして、メモリ上に蓄積されているVAT領域74'の1番目を、FIDテーブル領域73の格納位置であるセクタ101に更新して、これをセクタ102にVAT領域74として書き込む。

【0046】前述の状態ではファイルデータの属性が更新された場合、ファイルデータを書き込むことなく、セクタ103に新たにFE領域75を作成し、このFE領域75に、ファイルデータ71の新たな属性と、ファイルデータ71の先頭位置を示す情報とが書き込まれる。さらに、VAT領域74の配列の2番目に登録されているFE領域72の格納位置のセクタ100を更新してFE領域75の格納位置であるセクタ103に更新し、このVATをセクタ104にVAT領域77として書き込む。

【0047】前述した図7(a)、図7(b)に説明した例によれば、ファイルデータの追加、削除により親ディレクトリの管理ファイル情報が変化しない限りディレクトリを書き直す必要がないという効果を得ることができる。

【0048】次に、途中までファイルデータが書き込まれているDVD-Rデスクの空き容量の中に、実際にファイルデータを格納可能な残り容量がどの程度あるかを算出してユーザに知らせることができるようにする方法を、本発明の第5の実施形態として説明する。なお、残り容量をユーザに知らせるためのインタフェースは、ウィンドウズに備えられるエクスプローラでのDVD-Rに対するプロパティの選択により、残り容量を表示するようにすればよく、この表示方法についての説明は省略する。

【0049】すでに説明したように、DVD-Rへのファイルデータの書き込み時には、そのファイルデータに種々の管理領域が作成されるので、ディスクに書き込むことのできる実際の残り容量は、ディスク自身の空き容量より小さくなる。通常、前述のプロパティにより表示される残容量は、ディスク自身がその時点で持つ空き容量であり、ユーザが書き込むことができるデータ領域としての残り容量ではない。

【0050】本発明の第5の実施形態は、ディスク自身がその時点で持つ空き容量からユーザが実際に書き込むことのできるデータ領域としての残り容量を算出してユーザに知らせることができるようにしたものであり、以下、そのための算出方法について説明する。

【0051】いま、ディスク自身がその時点で持つ空き容量が2メガバイトであるとする。また、この空き容量全体に1つのファイルデータを書き込むものとする。すでに説明したように、DVD-Rは、可変長のパケット

13

で書き込みが行われるが、最大のバケット長が書き込みのためのバッファメモリの容量により決められてしまう。そして、大きなファイルデータの書き込みを行う場合、そのファイルデータは、最大バケット長に分割して書き込む必要がある。いま、最大バケット長を2656セクタ(1セクタは2048バイト)であるとする。また、分割された各バケットの中には、前述で説明した管理領域とリンク領域とを持たなければならない、管理情報とリンク領域との和の合計は、最大23セクタ必要である。

【0052】そして、まず、1バケット内に最大セクタ数で書き込み可能な部分のディスク自身が持つ空き容量であるZメガバイトの中に書き込むことができるバケットの数P1を、
 $P1 = Z \text{メガバイト} \div (2656 \times 2048)$ の整数部として求める。また、1つのバケットには、23セクタの管理領域とリンク領域とが含まれるので、1つのバケット内にユーザが実際に書き込むことができるデータ領域の容量は、 $2656 - 23 = 2633$ セクタであり、この結果、P1個のバケットにユーザが書き込むことができるデータ領域としての容量K1は、
 $K1 = P1 \times 2633 \times 2048 \text{バイト}$ として求めることができる。

【0053】次に、バケットが最大セクタ数に満たない部分の書き込み可能なセクタ数S2を、
 $S2 = \{Z \text{メガバイト} - P1 \times (2656 \times 2048)\} \div 2048$ として求める。そして、この書き込み可能セクタ数S2の部分にユーザが書き込むことができるデータ領域としての容量K2は、23セクタの管理領域等の容量を差し引いた値として、
 $K2 = (S2 - 23) \times 2048$ と求めることができる。

【0054】前述の結果、ディスク自身がその時点で持つ空き容量がZメガバイトである場合、ユーザが書き込むことができるデータ領域としての容量は、 $K1 + K2$ バイトとなる。なお、前述において、 $S2 < 23$ であった場合、この領域へのデータの書き込みを行うことがで

14

きないとして、その旨を表示し、残り容量としてはK1のみが表示される。

【0055】また、1バケットの最大のユーザが書き込むことができるデータ領域としての容量は、 $2633 \times 2048 = 5.39$ メガバイトであるため、空き容量Zが大きい場合、概算値としては前述のK2の値を無視してもよい。但し、空き容量が小さくなった場合、K2の値を考慮する必要がある。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、追記型記録媒体の記録制御において、記憶領域に無駄を生じさせることなく、記録領域の有効な利用を図ることができる。また、ユーザに実際にファイルデータを格納可能な空き領域の容量を知らせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を用いたファイルシステムの構成例を示すブロック図である。

【図2】DVD-Rドライブ装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図1により示した最小構成のファイルシステムのプログラム構成を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態による追記型記録媒体の記録制御方法を説明する図である。

【図5】本発明の第2の実施形態による追記型記録媒体の記録制御方法を説明する図である。

【図6】本発明の第3の実施形態による追記型記録媒体の記録制御方法を説明する図である。

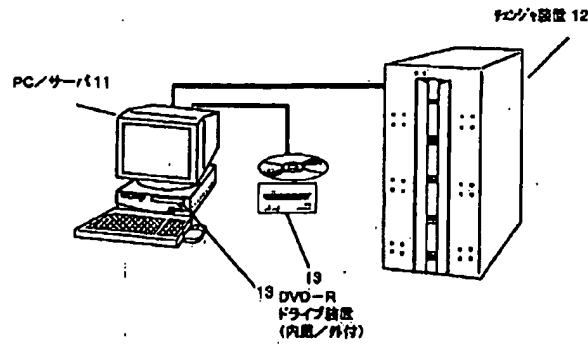
【図7】本発明の第4の実施形態による追記型記録媒体の記録制御方法を説明する図である。

【符号の説明】

- 11 PC/サーバ
- 12 チェンジャ装置
- 13 DVD-Rドライブ装置
- 131 インタフェース
- 132 アドレス変換部
- 133 アクセス制御系&データチャネル
- 134 RAM
- 135 DVD-Rディスク

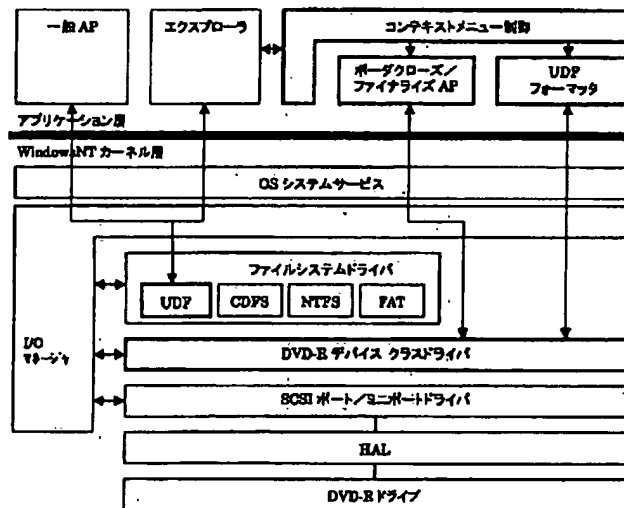
【図1】

図1



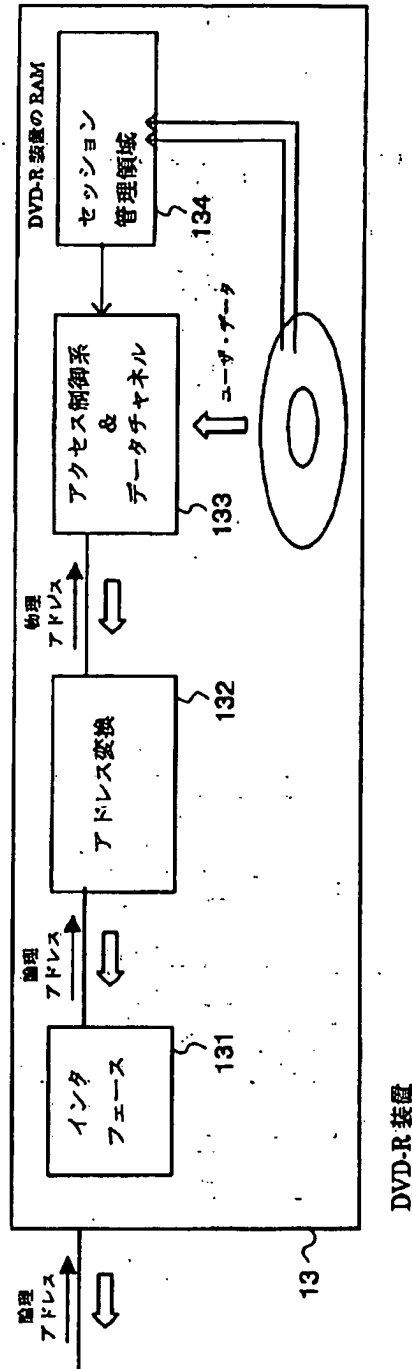
【図3】

図3



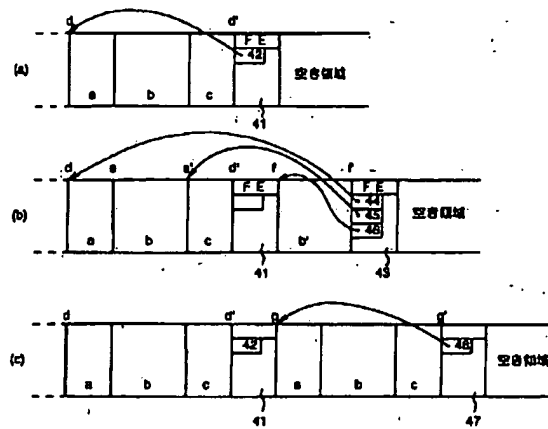
【図2】

図2



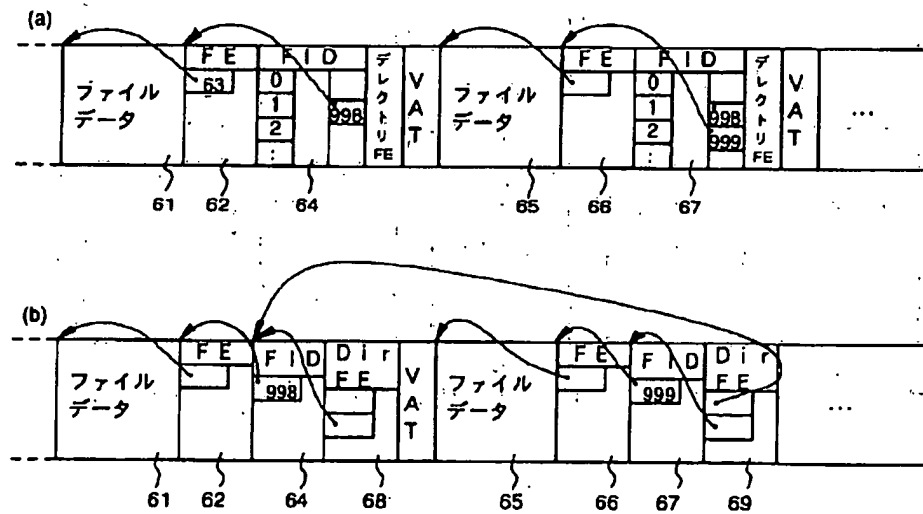
【図4】

図4



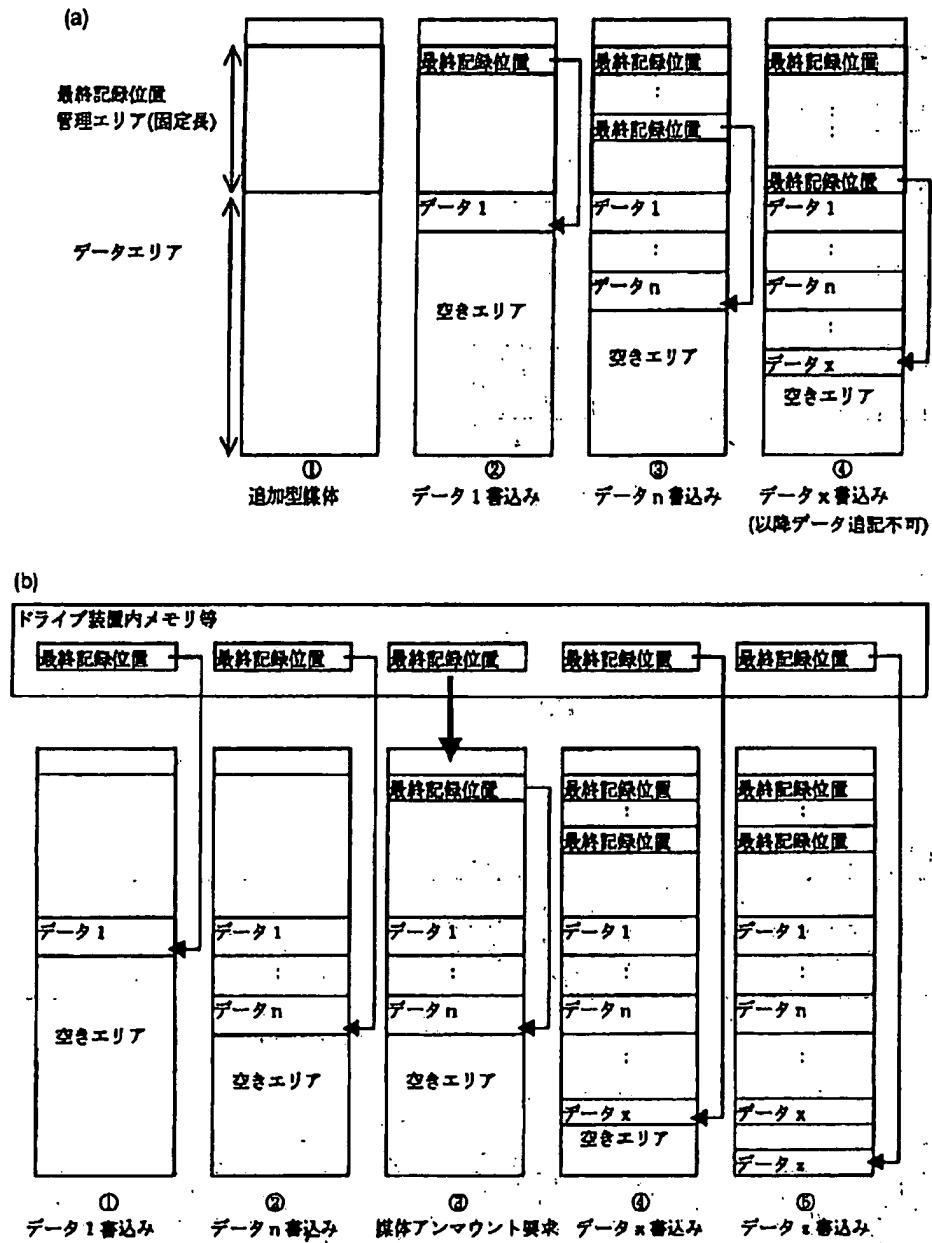
【図6】

図6



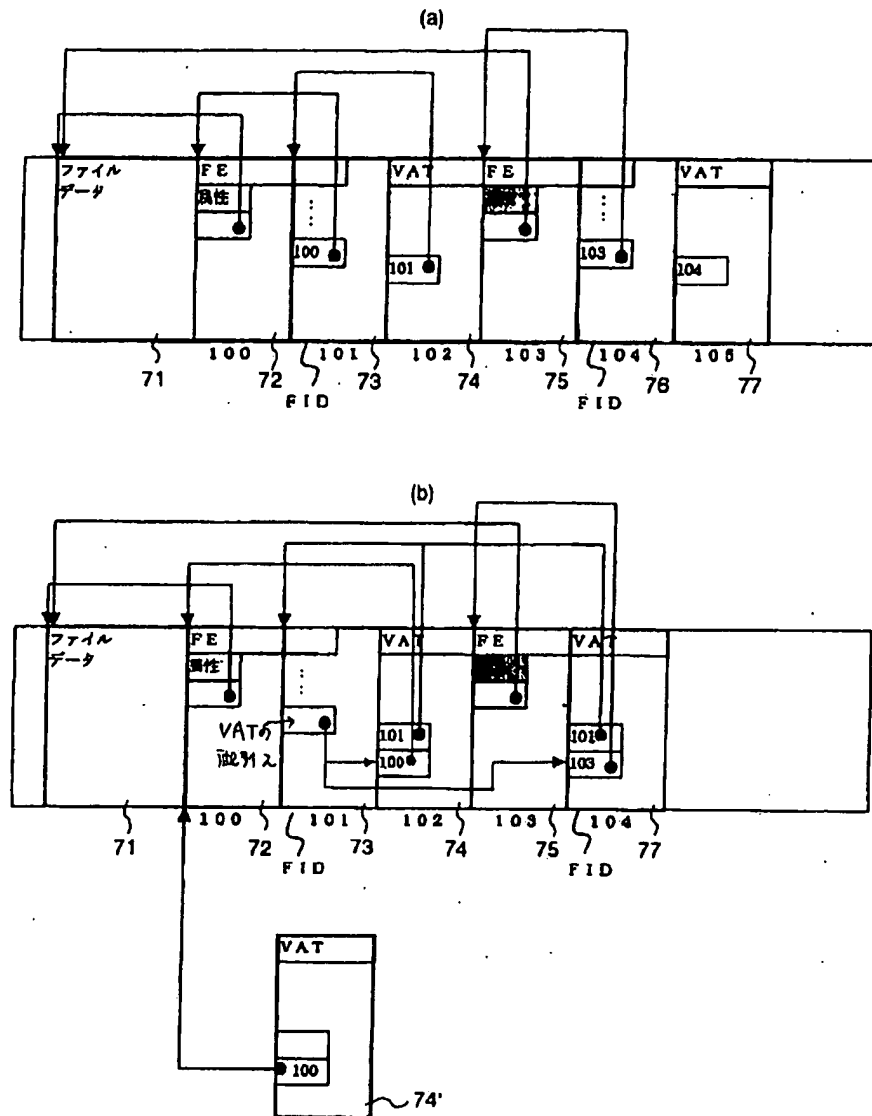
【図5】

図5



【図7】

図7



フロントページの続き

(72)発明者 小林 祐一
 神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会
 社日立製作所 P C 事業部内
 (72)発明者 成松 瑞穂
 神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会
 社日立製作所 P C 事業部内

(72)発明者 高月 裕二
 東京都大田区大森北三丁目2番16号 株式
 会社日立システムアンドサービス内
 (72)発明者 渡辺 賢弘
 東京都大田区大森北三丁目2番16号 株式
 会社日立システムアンドサービス内

Fターム(参考) 5B082 CA08 EA01
5D044 BC05 CC04 DE02 DE03 DE48
DE52 DE75
5D110 AA16 DA12 DB02 DE01